

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-256478

(43)公開日 平成7年(1995)10月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 23 K 26/06  
26/14

識別記号  
B 23 K 26/06  
26/14

A  
Z

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L. (全4頁)

(21)出願番号 特願平7-28243  
(22)出願日 平成7年(1995)2月16日  
(31)優先権主張番号 94 01733  
(32)優先日 1994年2月16日  
(33)優先権主張国 フランス(FR)

(71)出願人 592027148  
ソシエテ・ナシオナル・デテュード・エ・  
ドウ・コンストリュクシオン・ドウ・モト  
ール・ダヴィアシオン、"エス、エヌ、  
ウ、セ、エム、アーティー"  
フランス國、75724・パリ・セデツクス・  
15、ブルバール・ドユ・ジエネラル・マル  
シイアル・ブラン・2  
(72)発明者 マリウス・ジャンマリー・グタース  
フランス國、77000・ムルン・アブニユ・  
バツトン・9  
(74)代理人 弁理士 川口 義雄 (外2名)

最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 レーザ溶接ヘッド

## (57)【要約】

【目的】 溶接ノズルを用いる従来の周知の解決法の欠點をなくして所定の要件に応えるレーザ溶接ヘッドを提供する。

【構成】 非常に小さな出口直径dを有するノズル10を備え、焦点距離150mmのCO<sub>2</sub>レーザ・ビーム6の場合にはdは2.5mmであり、ノズル10は円錐内面11を有し、その頂点での半角は前記のレーザ・ビーム6の場合に15度であり、またその表面状態もRa0.8と良好であり、出口ゾーンはノズル出口直径dの2倍近い半径rの粗部を有する。

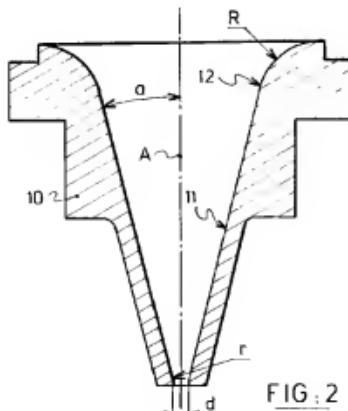


FIG. 2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶接しようとする領域にレーザ・ビームが到達する位置に出口を有する溶接ノズル10を備えるレーザ溶接ヘッドにおいて、前記ノズル10が150mmという長い焦点距離lのCO<sub>2</sub>レーザ・ビーム6の場合に、2.5mmという非常に小さな出口直徑dを有し、頂点での半角が前記レーザ・ビーム6の場合に15度である円錐内面11と、前記レーザ・ビーム6の場合に半径4mmというノズル出口直徑dの2倍近い半径rの幅部を有する出口ゾーンを有し、前記ノズル10の内面11が少なくともR/a0.8という良好な表面状態を有することを特徴とするレーザ溶接ヘッド。

【請求項2】 前記ザ・ビーム6の入口が平レンズまたは窓8によって閉じられ、保護ガス取入口9が前記窓8の下のそのすぐ近傍に位置することを特徴とする請求項1に記載のレーザ溶接ヘッド。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、改良された機能を有する溶接ノズルを備えたレーザ溶接ヘッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 レーザ溶接装置において、前記のノズルを貫くレーザ・ビームを囲む、溶接されるゾーンの中に、溶融浴に直角に補助ガスを導くことを特に後削とする、溶接ノズルを使用することは、それ自体周知である。使用されるガスは、例えばアルゴンなどの中性ガスである。

【0003】 ガス取入口と連結されたこの種のノズルの例は、歐州特許EP-A第0330565号、米国特許US-A第4804815号、及び同第4952770号に示されている。従来の周知のこれらの装置では多くの場合、補足装置を付加する必要があった。すなわち、歐州特許第0330565号は、作業ゾーンをカバーし適切にノズルを囲むエクジェクタを用意している。一般にレーザ溶接は、溶融浴の表面においてプラズマの形成を伴う。このプラズマは、これが安定しない場合は溶接を著しく阻害し、したがって最終製品の品質が損なわれ、特にその再現性が影響を受ける。さらに、プラズマはレーザ・ビームを遮蔽し、そのためプロセスの容量が制限される。したがって、溶接装置に、溶融浴の上にあり送風によってプラズマを抑える働きをする「プラズマ除け」と呼ばれるシステムがしばしば付加されている。歐州特許第0474557号は、底密な意味での溶接ノズルの外側で作業ゾーンの近くに配置されたこの種のガス吹付けシステムの実施例を示している。この場合、要求される品質が高い应用例では、溶接ノズルにより溶融浴の上にガスを吹き付けて良好な結果を得ることは、明らかに不可能であることが判明している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、プラズマ除け

システムの利用は、溶接しようとするゾーンへの近づき易さにに関して、特に溶接を実施するために同一平面内で方向を変えなければならない場合（例えば单一平面において方形切片を溶接する場合）には、不都合ことが多い。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、溶接ノズルを用いる従来の周知の解決法の欠點をなくして満足できる形で上記の条件に応えるレーザ溶接ヘッドであって、出口直徑dが非常に小さくて、150mmという長い焦点距離lのCO<sub>2</sub>レーザ・ビームの場合には2.5mmであり、円錐内面の半角aが頂点で15度であり、出口ゾーンがノズル出口直徑dの2倍近い半径rの幅部を有し、レーザ・ビームの場合には出口直徑2.5mmに対して4mm径の幅部を有し、内面はR/a0.8の良好な状態であることを特徴とするレーザ溶接ヘッドを対象とする。

【0006】 溶接ヘッドをその上部で平レンズによって閉じ、保護ガスを前記のレンズの下とそのすぐ近傍に注入する有利である。

【0007】 本発明のその他の特徴と利点は、添付の図面を参照しながら本発明の実施例に関する以下の説明を読むことによって、さらによく理解されよう。

## 【0008】

【実施例】 本発明による、図1に断面図で示したレーザ溶接ヘッド1は、従来通り、本体2と取付け用上部フランジ3を有する。この本体2上には、周知のように反射鏡4と集束鏡5が取り付けられ、集束鏡5は、上部フランジ3上に設けられた穴7を通じて溶接ヘッド中を貫通するようにレーザ・ビーム6を導く。

【0009】 本発明によれば、注目すべきことに、平レンズまたは窓8は、上部フランジ3の穴7の内部で、窓8を貫くレーザ・ビーム6の進路上に取り付けられ、取入口9が前記の本体2上に、前記の窓8の下のすぐ近傍に設けられ、中性ガス、例えばアルゴンの供給源に連結されている。

【0010】 最後に、本体2は、レーザ・ビーム6の出口を開きその内面が本発明による特定の形状を有する、溶接ノズル10を保持する。内面11の全体の形状は円錐形であり、出口の直径はかなり小さく、出口ゾーンは幅部を有し、この幅部の半径は出口の直径の約2倍に相当する。図面に示した実施例では、予想される溶接の適用例に適合した使用されるレーザ・ビームの特徴を考慮して、ノズル10の出口直徑dは2.5mmであり、一方、出口ゾーンの半径rは4mmであり、内面11の円錐頂点での半角は15度である。ノズル10の円錐内面11の基部12は、流れの中における乱流の発生を防止する幅部Rによって、本体2の内面に連結されている。今説明している実施例では、使用されるレーザ・ビームは、図1において溶接しようとするゾーンの上の焦点S

で示すように、焦点距離  $f$  を有し、この数値は  $15.0\text{ m}$  であり、使用されるレーザ源は  $\text{CO}_2$  源である。

【0011】いずれにせよ、ノズルの出口の直径  $d$  はかなり小さく、その値は使用されるレーザ・ビーム、特にその直径に応じて決まる。細部を有するノズル出口ゾーンの半径  $r$  は、ノズル出口の直径  $d$  の 2 倍近くに決定される。ノズルの内部円錐頂点の半角の値も同様に、使用されるレーザ・ビームに応じて決まる。に示した実施例の場合における上記の数値は、航空用エンジン部品、特に案内羽根の段や固定アームの構造アーム、特にターボジェット・エンジンのプロワーの構造アームなど、固定子の要素の溶接を意図する応用例に合ったそれ自体既知の特性を示すレーザ・ビームについて、実験的に決定されたものである。

【0012】前記のレーザ溶接ヘッドは特に、高い品質と欠陥に関する品質管理とを必要とする、あらゆる種類の突合せ溶接または T 端手向けのものである。

【0013】溶接において満足な結果を得ることは、図面を参照して説明した本発明による装置によって保証される。溶融浴に直角に補助ガスを導入する効率が、特に多數のパラメータを制御することによって向上する。ノズル 10 の内面 11 の円錐形状とノズル出口の形状によってガスの方向制御が保証され、ガス流が、最小の乱流レベルでノズルの幾何学的軸に平行に射出できるようになる。ガス供給圧の選定と溶接ヘッド内部の形状決定によって、溶接ヘッド内部の圧力に依存するガス流出速度の割合が可能になる。その重要な効果は、再現性のある結果で溶接の品質を保証するための不可欠な条件である。溶融浴の表面に発生するプラズマの安定性が得られることがある。この効果は、ノズル出口の直径  $d$  を小さくし、ガス流におけるあらゆる乱流をなくすことによって得られる。ガス噴射が安定すること、及び特に乱流がないことは、ノズルの内面形状とその品質、すなわちノズル 10 の内面 11 の良好な表面状態によるものである。すなわち、上記の実施例では、少なくとも 0.8 という良好な值 Ra の表面状態が得られている。

【0014】同様に、本発明によるノズルによって得られる重要な利点は、従来の周知のある種の装置におけると同様に、「プラズマ除け」と呼ばれるシステムの使用

を必要とせずに、溶融浴のプラズマが非常に高い信頼度で安定化することである。したがって、溶接しようとするゾーンへの良好な近づき易さが保証され、本発明による溶接ヘッドにより順応性に富む工業的な利用が可能になる。

【0015】また、ノズル 10 の出口の直径  $d$  が小さくなっているため、溶融金属の漏れかえりと溶融浴から発生する煙霧の上昇に対する、溶接ヘッドの鏡の効果的な保護が容易になる。また平レンズまたは窓 8 を使用し、

10 窓 8 のすぐ下にガス注入装置が配置されているため、ノズル出口で亂れのない流れを得る助けとなる。その上、本体 2 の上部にガス入口 9 が配置されているために、流れの品質が改善される。

【0016】航空用エンジン部品の製作における得られる溶着ビードの再現性のある品質が、本発明による装置の利点を示している。さらに、これらの装置は、種々のレーザ溶接装置、特に異なる種類のレーザ・ビーム源を利用する方法によるレーザ溶接装置に適用され、特に  $\text{CO}_2$  レーザ源及び YAG レーザ源を用いる溶接方法に適用される。

#### 【図面の簡単な説明】

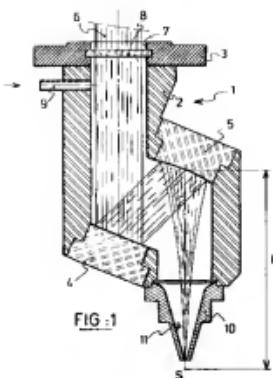
【図 1】本発明によるレーザ溶接ヘッドのレーザ・ビームの幾何軸を含む平面で切った概略断面図である。

【図 2】前記のレーザ溶接ヘッドの一部をなす本発明による溶接ノズルを拡大した、図 1 に示すものと同様の圖である。

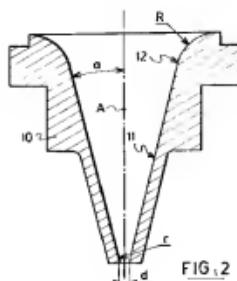
#### 【符号の説明】

- 1 レーザ溶接ヘッド
- 2 本体
- 3 取付け用上部フランジ
- 4 反射鏡
- 5 集束鏡
- 6 レーザ・ビーム
- 7 穴
- 8 平レンズ、窓
- 9 取入口
- 10 溶接ノズル
- 11 円錐状内面
- 12 基部

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ジャン-イブ・ローラー  
フランス国、94320・チアイス、アブニ  
ユ・ドウ・ラ・レビュブリク・7

(72)発明者 ジエラール・ルイ・ザノリン  
フランス国、91490・オンシー・シユル・  
エコール、シユマン・ドユ・クロ・ドユ・  
プリュワー・26